

高強度の筋力トレーニングが動脈スティフネスおよび酸化ストレスに及ぼす影響

著者	崔 英珠
内容記述	筑波大学博士（スポーツ医学）学位論文・平成24年3月23日授与（甲第6264号）
発行年	2012
URL	http://hdl.handle.net/2241/117900

氏 名 (本籍)	崔 英 珠 (韓 国)
学 位 の 種 類	博 士 (スポーツ医学)
学 位 記 番 号	博 甲 第 6264 号
学位授与年月日	平成 24 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
審 査 研 究 科	人間総合科学研究科
学 位 論 文 題 目	高強度の筋力トレーニングが動脈スティフネスおよび酸化ストレスに及ぼす影響
主 査	筑波大学教授 医学博士 鯨 坂 隆 一
副 査	筑波大学教授 白 木 仁
副 査	筑波大学講師 博士 (体育科学) 前 田 清 司
副 査	帝京平成大学教授 医学博士 目 崎 登

論 文 の 内 容 の 要 旨

(目的)

中心動脈壁の硬化度（動脈スティフネス）が増大すると、血圧や血流の変動を効果的に緩衝できなくなり、収縮期血圧や脈圧の上昇を引き起こすことになる。これまでに、持久性トレーニングは、動脈スティフネスを低下させることが明らかにされている。しかし、高強度の筋力トレーニングは、動脈スティフネスを増大させるという報告や変化させないという報告があり、一致した見解が得られていない。すなわち、トレーニングの様式により、動脈スティフネスの適応は異なる可能性がある。また、酸化ストレスの指標の中で advanced oxidation protein products (AOPP) と oxidative low density lipoprotein (酸化 LDL) は、動脈スティフネスの増大に影響を与えている可能性が示されている。高強度の筋力トレーニングが酸化ストレスを増加させる可能性は報告されているが、AOPP や酸化 LDL に及ぼす影響については全く不明である。本研究では、高強度の筋力トレーニングが動脈スティフネスに及ぼす影響を検討するとともに、酸化ストレスに与える影響を検討することを目的とした。

(対象と方法)

本研究では、頸動脈コンプライアンス、動脈系コンプライアンス (SAC)、および頸動脈－大腿動脈間の脈波伝播速度 (cfPWV) により算出した値を統一して、動脈スティフネスと定義した。研究課題 1 では、運動習慣のない健康な若年男性において、上腕屈筋群における一過性の高強度筋力運動が動脈スティフネス (頸動脈コンプライアンス) と酸化ストレス (AOPP と酸化 LDL) に与える影響を検討した。研究課題 2 では、高強度の筋力トレーニングを行っている若年の筋力系アスリートの動脈スティフネスを SAC および cfPWV にて検討した。研究課題 3 では、高強度の筋力トレーニングを行っている若年の筋力系アスリートにおける酸化ストレスおよび抗酸化能力を検討した。酸化ストレスは AOPP と酸化 LDL の血中濃度を測定し、抗酸化能力は生成された活性酸素そのものに対する消去能力を評価することが可能な電子スピン共鳴法 (electron spin resonance: ESR) により評価した。

(結果)

(研究課題1) 頸動脈コンプライアンスで評価した動脈スティフネスは、一過性の高強度筋力運動により有意に増大したが、AOPPおよび酸化LDLの血中濃度で評価した酸化ストレスは、一過性の高強度筋力運動により変化しなかった。(研究課題2) SACは、筋力系アスリートで、主に持久性トレーニングを実施している持久系アスリートおよび運動習慣の無い者に比べ、有意に低値を示した。また、収縮期血圧で補正したcfPWVは、筋力系アスリートで運動習慣の無い者より、有意に高値を示した。すなわち、高強度の筋力トレーニングを実施している筋力系アスリートの動脈スティフネスは増大していることが示された。これらのことから、高強度の筋力トレーニングは動脈スティフネスを増大させる可能性が示唆された。(研究課題3) 血中AOPP濃度は、筋力系アスリートで、持久系アスリートより有意に高値を示した。血中酸化LDL濃度は、筋力系アスリートで運動習慣の無い者より有意に高かった。一方、ESR法で評価した血中の抗酸化能力は、筋力系アスリートと運動習慣の無い者の間で差が認められなかった。これらの結果より、高強度の筋力トレーニングは酸化ストレスを増加させるが、抗酸化能には影響を及ぼさない可能性が示唆された。

(考察)

本論文では、高強度の筋力トレーニングを行っている筋力系アスリートの動脈スティフネスと酸化ストレスは増大していることを明らかにした。高強度の筋力トレーニングによる動脈スティフネスの増大は、一過性の高強度筋力運動による動脈スティフネスの変化の繰り返しによる結果である可能性が考えられた。また、AOPPと酸化LDLは、一過性の高強度筋力運動では変化しないが、高強度の筋力トレーニングでは増加する可能性が示唆された。本論文にて、高強度の筋力トレーニングは、動脈スティフネスと酸化ストレスを増大させる可能性があることを明らかにした。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、高強度の筋力運動および筋力トレーニングが動脈スティフネスと酸化ストレスに及ぼす影響について検討し、極めて意義にある新知見を得た。まず、一過性の高強度筋力運動により、動脈スティフネスは増大するが、酸化ストレスは変化しないことを明らかにした。さらに、高強度の筋力トレーニングを行っている筋力系アスリートの動脈スティフネスは増大しているとともに酸化ストレスも増加していることを見出した。本論文の成果は、高強度の筋力トレーニングが動脈スティフネスと酸化ストレスに与える影響に関して新知見を提供するものであり、学術的意義のある論文として高く評価された。また、審査委員会では、酸化ストレスが一過性の筋力運動では変化しないにもかかわらず、筋力トレーニングで増加することの機序の解明について、今後も引き続き取り組んで欲しいとの意見が出された。

平成23年12月26日、博士(スポーツ医学)学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもと最終試験を行い、論文について説明をもとめ、関連事項について質疑応答を行った結果、審査委員全員によって合格と判定された。

よって、著者は博士(スポーツ医学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。